Procedimiento de Prevención de Fuegos en Carbón
Coal Fire Prevention Procedure

	Originador/ Originator	Revisado / Reviewed	Aprobado / Approved
Nombre / Name	Alejandro Casanueva	S. Rodriguez, J. Espino y otros.	Boris Batista
Ocupación / Position	Procedure Specialist	Shift Supervisors	Operations Superintendent
Firma / Signature			
Fecha / Date			

1. Propósito y Alcance

Proveer un procedimiento que recopile los lineamientos mas seguros y eficaces conocidos para la prevención de fuegos de carbón en todas las áreas y equipos desde la recepción hasta la caldera, para ser utilizado por los Operadores de Manejo de Carbón, los Supervisores de Turno y los Especialistas de Campo de Operaciones.

Para obrener lineamientos de como apoyar al Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE) y a la Brigada Contra Incendios en el control de fuegos y puntos calientes en carbón, refiérase al Plan de Respuesta a Emergencias de la Planta de Generación FQML-POW-OPP-PRO-0000xx

Dado que las caracteristicas de cada caso varían grandemente, la aplicación de estos lineamientos deben ser analizados y adaptados para su aplicación práctica según las condiciones particulares.

2. Responsabilidades

La prevención de incendios y fuegos espontáneos en el carbón es responsabilidad del Operador de Manejo de Carbón, los Supervisores de Turno y los Operadores de Campo de operaciones, mientras que el control de incendios mayores está bajo la responsabilidad del Equipo de respuesta a emergencias y la Brigada Contra Incendios, con el apoyo de operaciones.

1. Purpose and Scope

Provide a procedure that compile the safer and more efective guidelines currently accepted for the prevention of coal fires in all areas, from reception to boiler, to be used by Coal Handling Operators, Operations Shift Supervisors and Field Specialists.

For guidelines to support the Emergency Response Team (ERT) and the Fire Brigade in the control of coal hot spots and fires, refer to the Power Plant Emergency Response Plan FQML-POW-OPP-PRO-0000xx

As characteristics of every case differ widely, application of this guidelines must be analyzed and adapted for its practical application according to the specific conditions.

2. Responsabilities

Coal fire prevention and spontaneous combustion is responsibility of Coal handling Operator, Operations Shift Foreman and Field Operators, while bigger coal fire control is under the responsability of Emergency Response Team and Fire Brigade, supported by operations.

3. Evaluación de Riesgos de Seguridad:

3. Safety Risk Assessment:

Peligros:	Riesgo:	Nivel inicial:	Medidas de control:	Nivel residual:
Calor/Fuego: - Equipos, materiales, superficies, herramientas y gases calientes - Combustible quemándose lentamente. - Polvo de carbón en áreas abiertas y cerradas. - Alta temperatura ambiente	- Quemaduras por contacto de superficies calientes. - Intoxicación - Fuego. - Explosión - Deshidratación. - Estrés térmico.	Alto	- Realice inspecciones frecuentes - Revise y mantenga el aislamiento térmico de equipos. - Rote y permita el enfriamiento de herramientas. - Mantenga limpias las áreas, controle las fugas de carbón pulverizado inmediatamente. - Descanse entre maniobras, hidrátese adecuadamente. - Use el EPP.	Bajo
Mecánico: - Equipos girando, reclamadores, bandas, contrapesos en movimiento. - Herramientas	- Atrapamiento - Abrasión, cortes, golpes.	Medio	- Verifique que las guardas y señalización están completas. - Realice entrenamientos continuos para mantener la calificación del personal. - Revise y dé mantenimiento a las herramientas. - No utilice joyas y accesorios innecesarios durante la tarea. - Use el EPP	Bajo
Materiales peligrosos: - Polvo de carbón	- Irritación en la piel	Bajo	- Controle las fugas de carbón.	Bajo

- -	- Problemas respiratorios.		- Verifique la operación de los sistemas de supresión y extracción de polvo - Use el EPP, incluya protección respiratoria con filtro de material particulado y gases orgánicos.	
Acceso y ergonomía: - Espacio restringido - Superficies resbaladizas	- Tropiezos - Caídas - Lesiones	Bajo	- Realice inspecciones previas, asegure el orden y limpieza - EPP	Bajo

Dangers:	Risk:	Initial level:	Control measures:	Residual level:
Heat and Fire: - Hot surfaces, tools, gases and materials. - Smoldering coal - High ambient temperature. - Pulverized coal in open and closed areas.	- Burns by contact with objects and hot surfaces. - Combustion gases poisoning. - Fires - Explosion - Dehydration. - Thermal stress.	High	- Perform rutine inspections. - Check and repair equipment thermal insulation - Rotate and allow tools to cooldown. - Kepp good housekeeping, control any pulverized coal leakage immediately. - Take adequate rest between maneuvers, and enough hydration. - Use your PPE.	Low
Mechanic: - Rotating shafts, moving reclaimers, belts, counterweights. - Tools	- Entrapment - Abrasions, cuts, burns	Medium	- Check all guards and signs are in place. - Keep continous training to mantain personnel qualification. - Check and maintain tools. - Do not use jewelry and unnecessary accessories during the task. - Use your PPE.	Low
Materials: - Coal dust	- Irritation, respiratory problems.	Low	- Prevent and control all coal leaks. - Verify that dust suppresion and extraction systemas are working properly. - Use your PPE, including respiratory protection against particulate matter and organic vapors.	Low
Access, ergonomics: - Restricted access - Slippery surfaces	- Tripping - Falls - Injuries	Low	- Performe rutine inspections, make sure everything is in clean and good order. - Use your PPE	Low

EPP requerido:

- Mascarilla desechable, respirador de media cara o cara completa con filtros de material particulado y vapores orgánicos, según la condición.
- Lentes de seguridad
- Tapones de oido u orejeras
- Casco
- Ropa ignifuga.
- Guantes.
- Botas de seguridad

PPE required:

- Disposable mask, half or full face respirator with particulate and organic vapour cartridges.
- Safety googles.
- Ear plugs or earmuffs
- Helmet
- Flame retardand clothing.
- Gloves
- Safety boots

	✓				✓		✓		✓	✓		✓		✓	

* Plancha de entrada a la Concha: requiere de (cintas metálicas) que

4. Definiciones:

- **AFFF:** Espuma formadora de película acuosa utilizada para encapsular combustibles sólidos y líquidos y extinguir incendios.
- **ERE:** Equipo de Respuesta a Emergencias
- **Surfactante:** Aditivo para reducir la tensión superficial del agua para mejorar la atomización.

5. Documentos de referencia:

4. Definitions:

- **AFFF:** Aqueous Film-Forming Foam agent used to encapsulate cumbustible and extinfuishing fires.
- **ERT:** Emergency Response Team
- **Surfactante:** additive to reduce the surface tension of water and improve atomization.

5. Reference documents:

6. Procedimiento:

6.1. Consideraciones generales.

El manejo de carbón implica riesgos inherentes por combustión espontanea o provocada que pueden desencadenar en incendios o explosiones si no se previenen a tiempo.

El carbón se oxida inicialmente a baja temperatura, pero la reacción química exotérmica incrementa su temperatura acelerando la reacción que dependiendo de varias condiciones puede llegar a la temperatura de ignición, de alrededor de 175 C, generando fuegos espontáneos localizados que además de disminuir el poder calórico pueden propagarse y llegar a llama abierta e incendio.

La auto combustión se manifiesta más frecuentemente con carbón almacenado recientemente con baja compactación, en presencia de humedad y circulación de aire. Otra fuente usual de calor para la combustión es el calentamiento de equipos utilizados para el transporte, por falla de cojinetes, rozamiento de bandas y ejes.

El riesgo de explosión es más alto con el carbón suspendido en el aire y depende de la concentración, temperatura y humedad. En espacios cerrados con condiciones de limpieza deficientes, una explosion puede liberar polvo acumulado, el cual una vez suspendido en el aire puede causar explosiones adicionales, propagando el incidente.

La presencia de polvo de carbón puede ser controlada mediante la supresión localizada de los puntos de generación con niebla de agua tratada con surfactante para mayor cobertura y penetración, así como por el cierre y sellado equipos, la extracción de polvo focalizada en los puntos de transferencia y la dilución por ventilación.

Debe tenerse en cuenta que el polvo de carbón también represente un alto riesgo a la salud, provocando irritación en la piel y problemas respiratorios por exposición aguda (tos, jadeo, falta de aire), o crónica (incremento del riesgo de enfisema y causante de bronquitis crónica y neumoconiosis o pulmón negro).

6. Procedure:

6.1. General considerations:

Handling coal involves inherent risks due to spontaneous or caused combustion that can lead to fires or explosions if not prevented in time.

Coal is initially oxidized at a low temperature, but the exothermic chemical reaction increases its temperature, accelerating the reaction that, depending of various conditions, can reach the ignition temperature of around 175 C, generating localized spontaneous fires that in addition to decreasing the caloric power can spread and reach open flame and fire.

Self-combustion manifests itself more frequently with recently stored coal with low compaction, in the presence of humidity and air circulation. Another common source of heat for combustion is the heating of equipment used for transportation, due to bearing failure, belt and shaft friction.

Risk of explosion is highest with airborne coal and depends on concentration, temperature and humidity. In enclosed spaces with poor cleaning conditions, an explosion can release acumulated dust, which once airborne can cause additional explosions spreading the incident.

The presence of coal dust can be controlled by localized suppression of the generation points with water mist treated with surfactant for greater coverage and penetration, as well as by closing and sealing equipment, focused dust extraction at the transfer points and dilution by ventilation.

It should be taken into account that coal dust also represents a high risk to health, causing skin irritation and respiratory problems due to acute exposure (coughing, gasping, shortness of breath), or chronic (increased risk of emphysema and causing chronic bronchitis and pneumoconiosis or black lung).

6.2. Prevención de fuegos:

Implemente un programa recurrente de entrenamiento teórico y práctico a todo el personal sobre:

- Métodos de almacenamiento de carbón para evitar fuegos espontáneos.
- Conocimiento y conciencia de los peligros del polvo de carbón dentro y fuera de equipos y ductos, y el concepto de explosiones secundarias.
- Conocimiento de los métodos apropiados de extinción de fuegos específicos en pilas, tolvas, silos, feeders, pulverizador, ductos y supresores de polvo.

Revise y evalué periódicamente los métodos de prevención de puntos calientes y fuegos en carbón con todo el personal relacionado, bajo el enfoque de controlar la causa raíz en el punto de origen.

Control de fuentes de calor, chispa o llama.

- Revise que las áreas de manejo de carbón están señalizadas y que se cumple estrictamente la política de cero llamas abiertas y de no fumar.
- Verifique que todos los equipos se encuentran puestos a tierra correctamente, y que todas las instalaciones eléctricas y de automatización son permanentes, a prueba de explosiones y se encuentran debidamente cerradas y terminadas.
- Revise que, a menos que se tenga permiso de trabajo en caliente, no existan en las áreas de manejo de carbón, equipos o herramientas capaces de crear chispa o llama de ningún tipo.
- Todo permiso de trabajo en las áreas de manejo de carbón requiere de una inspección rigurosa previa de las condiciones de limpieza y seguridad el área de trabajo, y de las áreas vecinas, a nivel, inferiores y superiores.
- Verifique que las herramientas que se utilizan normalmente en el área sean de material anti estático y anti chispa.
- Verifique diariamente que las bandas transportadoras de carbón corren centradas y que no hay puntos de rozamiento con la estructura de los transportadores.
- Revise uno a uno todos los rodillos de bandas transportadoras, verifique que giran libremente. Cambie inmediatamente rodillos con ruido y nunca corra la banda si se tienen rodillos atrancados.

Reducir generación, escape y acumulación de polvo de carbón:

- Opere dentro de las capacidades nominales y de ser necesario modifique la instalación de los equipos de manejo de carbón para minimizar las caídas del combustible en las transferencias entre bandas transportadoras y hacia las pilas de almacenamiento.
- Verifique diariamente que el sistema de supresión de polvo con surfactante opera correctamente. Implemente más puntos de supresión de polvo si es necesario para atacar el punto de origen, dándoles prioridad sobre los sistemas de extracción de polvo.

6.2. Fire prevention:

Implement a recurring program of theoretical and practical training for all personnel on:

- Coal storage methods to avoid spontaneous fires.
- Knowledge and awareness of the dangers of coal dust inside and outside equipment and pipelines, and the concept of secondary explosions.
- Knowledge of the appropriate methods of extinguishing specific fires in piles, hoppers, silos, feeders, pulverizer, ducts and dust suppressors.

Periodically review and evaluate hot spot and coal fire prevention methods with all related personnel, with a focus on controlling the root cause at the point of origin.

Control of heat, spark or flame sources.

- Check that the coal handling areas are marked and that the zero open flame and no smoking policy is strictly adhered to.
- Verify that all equipment is properly grounded, and that all electrical and automation installations are permanent, explosion-proof, properly closed and completed.
- Check that, unless you have a hot work permit, there are no tools or equipment in the coal handling areas capable to create a spark or flame of any kind.
- All work permits in the coal handling areas require a prior rigorous inspection of the cleanliness and safety conditions of the work area, and of the neighboring areas, at the level, below and above.
- Verify that commonly used tools in the area are made of anti-static and anti-spark material.
- Check daily that the coal conveyor belts run centered and that there are no points of friction with the conveyor structure.
- Check all conveyor belt rollers one by one, verify that they rotate freely. Replace noisy rollers immediately and never run the belt if there are stuck rollers.

Reduce generation, exhaust and accumulation of coal dust:

- Operate within nominal capacities and if necessary modify the installation of coal handling equipment to minimize falls in the fuel transfers between conveyors and to storage piles.
- Check daily that the surfactant dust suppression system is operating properly. Implement more dust suppression points if necessary to attack it at the point of origin, prioritizing them over dust extraction systems.

- Verifique diariamente la correcta operación de los sistemas de extracción de polvo, filtros separadores, compuertas rotativas y otros equipos de descarga o recirculación del polvo de carbón capturado. De ser posible, sustituya los sistemas de extracción y manejo de polvo de carbón por sistemas de supresión.
- Verifique diariamente que las barreras de contención de polvo: sellos, cortinas y faldones flexibles se encuentran en buen estado. Reemplácelos inmediatamente para evitar nubes de polvo, derrames y acumulaciones de carbón.
- Revise y registre periódicamente el estado de techos y cubiertas de conductores, ductos, silos y edificios, tanto para evitar que el polvo de carbón escape como que el carbón se moje durante el transporte y almacenamiento. La humedad incrementa la posibilidad de fuegos espontáneos.
- Reporte y dé seguimiento a los trabajos para eliminación de puntos de fuga y acumulación de carbón para corregir desde la fuente.
- Implemente y verifique la efectiva ejecución de una rutina de limpieza de pisos, paredes, ventanas y techos, incluyendo vigas y otros puntos de acumulación de polvo, con difícil acceso y visualización.

Minimizar la combustión espontánea:

- Mantenga el carbón almacenado lo más compactado posible.
- Si no es posible compactar el carbón almacenado, minimice el inventario hasta donde la logística de suministro lo permita, y consuma siempre la pila de carbón más vieja, de modo que el carbón no tenga tiempo de producir fuegos espontáneos.
- Si se optara por tener una reserva de carbón de largo plazo, ésta debe ser cuidadosamente compactada durante su formación, para evitar circulación de aire y oxígeno atrapado. Esta pila no debe rotarse, para dejar atrás la fase de reacción con alta probabilidad de generación de fuegos espontáneos en el carbón suelto del perímetro y superficie de la pila.
- Asegúrese que al final de la operación de llenado de silos todos los conductores, tolvas, ductos y el silo de la torre trituradora corren sin carga el tiempo suficiente para quedar vacíos y libres de acumulación de carbón en puntos muertos. Modifique la instalación si es necesario para eliminar puntos muertos.
- Retroceda y separe el reclamador de la pila al final del llenado de silos de modo que su estructura quede al menos 1 metro separada de la base de la pila.
- Vacíe y limpie totalmente feeders, ductos y pulverizadores inmediatamente después del paro para mantenimiento o reserva. Tome temperatura para verificar que no existan puntos calientes. Abra el feeder y limpie bajo la banda las áreas que la rastra de limpieza no alcance a dejar limpias. Abra registros del pulverizador y verifique que el área de molienda y el recipiente y cámara de piritas queden vacíos y limpios.

- Check daily the correct operation of the dust extraction systems, filter separators, rotary gates and other equipment for the discharge or recirculation of the captured coal dust. If possible, replace coal dust extraction and handling systems with suppression systems.
- Check daily that the dust containment barriers: seals, curtains and flexible skirts are in good condition. Replace them immediately to avoid dust clouds, spills, and coal build-up.
- Periodically check and record the condition of roofs and covers of conductors, ducts, silos and buildings, both to prevent coal dust from escaping and the coal from getting wet during transport and storage. Moisture increases the possibility of spontaneous fires.
- Clean, report and follow-up work to eliminate leak points and accumulation of dust or coal to correct from the source
- Implement and verify the effective execution of a routine cleaning of floors, walls, windows and ceilings, including beams and other points of accumulation of dust, with difficult access and visualization.

Minimize spontaneous combustion:

- Keep stored coal as compacted as possible.
- If it is not possible to compact stored coal, minimize inventory as far as supply logistics allows, and always use the oldest coal pile so that the coal does not have time to spontaneously ignite.
- If a long-term coal reserve is chosen, it must be carefully compacted during its formation, to avoid air circulation and trapped oxygen. This pile should not be rotated, to leave behind the reaction phase with a high probability of spontaneous fires in the loose coal of the perimeter and surface of the pile.
- Make sure that at the end of the silo filling operation all conductors, hoppers, ducts and the crusher tower silo run unloaded long enough to empty and free of coal build-up in dead spots. Modify the installation if necessary to eliminate dead spots.
- Back up and separate the reclaimer from the pile at the end of silos filling so that its structure is at least 1 meter away from the base of the pile.
- Empty and thoroughly clean feeders, ducts, and pulverizers immediately after shut down for maintenance or standby. Take temperature to verify that there are no hot spots. Open the feeder and clean under the belt the areas that the cleaning harrow cannot clean. Open pulverizer registers and verify that the grinding area and the pyrite chamber and container are empty and clean.

Inspecciones, pruebas y mediciones durante la operación:

- Ejecute antes de operar, durante la operación y posterior al paro la ruta de inspección FQML-POW-OPP-REG-0000nn Registro de inspección de sistema de manejo de carbón, que incluye un barrido de medición de temperaturas con cámara infrarroja, del carbón en las pilas, tolvas, conductores, trituradoras, ductos de aspirado y supresores de polvo, así como la temperatura de motores, reductores, bloques de cojinetes, rodillos, rodos y otros equipos del sistema de manejo de carbón.
- Registre una vez por día el estado y medición de los sensores de CO sobre los silos, y la temperatura en las paredes y conos de los silos, el tubo de descarga y en los alimentadores de carbón, utilizando el FQML-POW-OPP-REG-0000nn Registro de inspección de silos de carbón. La medición debe hacerse en todos los equipos, independientemente de si están en uso o en espera.
- Realice pruebas semanales y revise que los sistemas de detección de incendios (sensores de humo y calor), y los sistemas de extinción de incendios (rociadores, válvulas de inundación, CO2 y vapor) están habilitados. Alterne el punto de activación simulada del sistema durante cada prueba para probar distintas fuentes.

Inspections, tests and measurement during operation:

- Execute inspection route FQML-POW-OPP-REG-0000nn Coal handling system inspection Register before operating, during operation and after shutdown, including temperature measurement scan with infrared camera of coal in the piles, hoppers, conductors, crushers, vacuums and dust suppressors, as well as the temperature of motors, reducers, bearing blocks, rollers, wheels and other equipment of the coal handling system.
- Record once per day the status and measurement of the CO sensors on the silos, and the temperature in the walls and cones of the silos, in the discharge pipe and the coal feeders, using the FQML-POW-OPP-REG-0000nn Coal silos inspection log. The measurement must be done on all computers, regardless of whether they are in use or standby.
- Perform weekly tests and check that fire detection systems (smoke and heat sensors), and fire suppression systems (sprinklers, flood valves, CO2 and steam) are enabled. Alternate the simulated system trigger point during each test to test different sources.

Rotación de silos:

- Rote y use el carbón de los silos en espera para renovar el carbón viejo arrancando los pulverizadores correspondientes 2 días después del cambio de pila de carbón. El pulverizador debe operar por el tiempo suficiente para garantizar que todo el carbón del silo ha sido renovado al de la pila nueva.
- En caso de que el pulverizador del silo fuera de servicio se encuentre en mantenimiento, programe su arranque en cuanto quede disponible, procurando que el tiempo de residencia del carbón en el silo sea el menor a tres semanas.
- El cambio de pulverizadores por rotación de silos se hará por lo general aprovechando reducciones de carga en la planta de proceso. Si el tiempo de residencia supera las 3 semanas, o se detecta CO distinto de cero en el silo, o se detecta un punto caliente, renueve el carbón almacenado en el silo arrancando el pulverizador sin esperar la ventana de oportunidad por baja carga en la planta de proceso.

Silo rotation:

- Rotate and consume the coal from stand by silos to renew old coal by starting the corresponding pulverizers 2 days after a coal pile change. The pulverizer must operate long enough to ensure that all the coal in the silo has been renewed to that of the new pile.
- If the silo related pulverizer is out of service and is under maintenance, schedule it to start as soon as it is available, ensuring that the residence time of the coal in the silo is less than 3 weeks.
- The change of pulverizers by rotation of silos will generally be done taking advantage of load reductions in the process plant. If the residence time exceeds 3 weeks, or CO other than cero is detected in the silo, or a hot spot is detected, renew the coal stored in the silo by starting the pulverizer without waiting for the window of opportunity due to low load in the process plant.

Vaciado de silos:

- El vaciado total de silos es una operación no rutinaria con riesgos adicionales que deben controlarse cuidadosamente.
- Realice vaciado de silos solo en aquellos casos en que la caldera o el pulverizador relacionado vayan a estar fuera de servicio por un periodo de tiempo prolongado.
- Para evitar perder el aire de sellos en el feeder, es mandatorio mantener una columna de carbón en el tubo de alimentación entre el silo y el feeder. No hacerlo así permitirá que el aire primario precalentado mezclado con carbón pulverizado provenientes del pulverizador suban al silo vacío con fuerza creando una atmósfera explosiva confinada altamente peligrosa.

Silos emptying:

- Total emptying of silos is a non-routine operation with additional risks that must be carefully controlled.
- Perform silo emptying only in cases where the boiler or related pulverizer will be out of service for an extended period of time.
- To avoid losing seal air in the feeder, it is mandatory to maintain a coal column in the feed tube between the bin and the feeder. Failure to do so will allow the preheated primary air mixed with pulverized coal from the pulverizer to blow up into the empty silo creating a highly hazardous explosive confined atmosphere.

- Para evitar la pérdida del sello, debe dejarse llena la columna de carbón sobre el feeder, para su posterior vaciado manual luego de haber parado el pulverizador y cerrado el flujo de aire primario.
- El vaciado parcial puede realizarse monitoreando el nivel del carbón dentro del silo. Cuando el nivel baja hasta el cono inferior más cercano al feeder, mídalo continuamente por sondeo de profundidad y asegúrese de parar el alimentador antes de consumir la totalidad del carbón.
- Proceda luego con el paro del pulverizador y cierre de las compuertas de aire primario.
- Realice el vaciado manual del carbón remanente, verificando que el silo queda vacío.
- Cierre la guillotina de descarga del silo y asegúrese de dejar completamente limpio el feeder y pulverizador.

Paro de unidad:

- Antes de cualquier paro mayor programado de la unidad, implemente un cronograma de vaciado parcial de los silos. Si el paro es de duración prolongada, efectué el vaciado total del silo manualmente como se indica en la sección previa.
- Asegúrese que los silos fuera de servicio queden aislados durante llenado de carbón de silos adyacentes de la misma o de otra unidad.
- En caso de mantenimientos de pulverizador, el silo puede quedar parcialmente lleno siempre y cuando el mantenimiento no sobrepase las 2 semanas. Los pulverizadores en espera deben rotarse al menos cada 3 semanas.
- Los feeders y pulverizadores fuera de línea para mantenimiento deben pararse vaciando totalmente el feeder y utilizando la secuencia de paro e inyección de vapor de inertización.
- Asegure el enfriamiento, verificación y limpieza a fondo de feeders y pulverizadores aplicando inmediatamente al paro los bloqueos y etiquetados necesarios, según el registro FQML-POW-OPP-REG-000001 a 8 Lista de aislamiento de pulverizadores.
- Para la limpieza del pulverizador con camión de vacío, siga las instrucciones específicas de esa actividad de acuerdo con FQML-POW-SHE-REG-0000nn Análisis de Riesgo para Limpieza de Pulverizadores.

Paros no programados:

- En caso de paros no programados de los equipos de manejo de carbón, en donde un rearranque inmediato no sea posible, determine con el equipo de mantenimiento el tiempo estimado de indisponibilidad y tome las provisiones necesarias para su vaciado y limpieza manual en caso de ser necesario.
- Mientras se coordina el re arranque o vaciado manual debe inspeccionarse los equipos que quedaron llenos constantemente, en busca de indicios de puntos calientes y/o incrementos de temperatura, concentración de CO o emisión de humos.
- Recuerde siempre realizar un análisis de riesgos y obtener un permiso de trabajo luego del bloqueo de energía peligrosas antes de intervenir un equipo.

- To avoid loss of seal, the column of coal over the feeder must be left full, for later manual emptying after having stopped the pulverizer and closed the flow of primary air.
- Partial emptying can be done by monitoring the coal level inside the silo. When levelcomes down to the bottom cone closest to the feeder, measure it continuously by depth probing and make sure to stop the feeder before all of the coal is consumed.
- Then proceed with stopping the pulverizer and closing the primary air dampers.
- Carry out the manual emptying of the remaining coal, verifying that the silo is empty.
- Close the silo discharge gate valve and make sure to leave the feeder and pulverizer completely clean.

Unit shutdown:

- Before any major scheduled shutdown of the unit, implement a schedule for the partial emptying the silos during the exit ramp. If the stoppage is of long duration, carry out the total emptying of the silo manually as indicated in the previous section.
- Make sure that out of service silos are isolated during coal fill from adjacent silos on the same or another unit.
- In the case of pulverizer maintenance, the silo can be partially filled as long as the maintenance does not exceed 2 weeks. Standby pulverizers should be rotated at least every 3 weeks.
- Off-line maintenance feeders and pulverizers should be stopped by completely emptying the feeder and using the shutdown and inerting steam injection sequence.
- Ensure the cooling, verification and thorough cleaning of feeders and pulverizers by immediately applying the necessary locks and labels, according to FQML-POW-OPP-REG-000001 to 8 Pulverizer isolation lists.
- For vacuum truck sprayer cleaning, follow the specific instructions for that activity according to FQML-POW-SHE-REG-0000nn Pulverizer Cleaning Risk Analysis.

Unscheduled shutdown:

- In case of unscheduled shutdowns of the coal handling equipment, where an immediate restart is not possible, determine with the maintenance team the estimated time of unavailability and take the necessary provisions for its emptying and manual cleaning in case of be necessary.
- While coordinating the manual restart or emptying, the equipment that was constantly full should be inspected for signs of hot spots and / or increases in temperature, CO concentration or smoke emission.
- Always remember to perform a risk analysis and obtain a hazardous energy lockout work permit before intervening on equipment.
- In the case of the coal feeders of the boilers, close the silo output guillotine gate valve and empty the coal that remains over the belt

- En el caso de los alimentadores de carbón de las calderas, cierre la compuerta de guillotina de salida del silo y vacíe el carbón que quedó sobre la banda y tubo de alimentación corriéndolo en reversa con el chute de descarga al piso. Debe prestarse atención a levantar el raspador de la banda mientras esta corra en reversa para prevenir daño al raspador y a la banda.

and feeding tube, running it in reverse with the provided discharge chute to the floor. Attention must be paid to lifting the belt scraper while the belt is running in reverse to prevent damage to scraper nd belt.

7. Condiciones anormales:

En caso de accidente, incendio, fuga o derrame:

1. Evacúe el área si la condición lo requiere, no se exponga, ni a otros, al calor, llamas, humo, químicos, gases o vapores posiblemente tóxicos.
2. Llame al Centro de Respuesta a Emergencias EMR, canal de radio 1, teléfono **294-5911** y después por radio en el **canal 14** al Supervisor de Turno o Control Room de Operaciones de la Planta de Generación.
3. Suministre la información que tenga y manténgase localizable por radio y/o teléfono.
4. No intervenga a menos que esté capacitado, tenga las condiciones y cuente con el EPP y los medios para intervenir con buena expectativa, según la magnitud de la emergencia. Consulte el Manual de Respuesta a Emergencias.
5. Proporcione más detalles al Equipo de Respuesta a Emergencias, a la Brigada y a su supervisor, segun sea necesario.
6. Siga las instrucciones que le indique su supervisor o los equipos de respuesta a emergencia.

7.1. Vaciado de silo con puntos calientes de carbón

- Si se detecta el inicio de combustión espontánea dentro del silo, ya sea por detección de valores de CO distintos de cero o por medición de temperatura en la superficie del silo, es posible hacer el vaciado mediante la operación normal, siempre y cuando se realice inmediatamente, teniendo en cuenta que toma 20 horas vaciar o renovar el carbón utilizando el pulverizador a plena carga.
- Esta operación debe hacerse luego de coordinar el acompañamiento del equipo de respuesta a emergencias, quienes deben estar enterados y preparados para actuar en caso de cambiar las condiciones.
- Defina, según la magnitud del punto caliente y las condiciones de operación, si el silo va a vaciarse completamente o si va a ser renovado colocando carbón nuevo encima.
- En caso de vaciarse completamente siga las instrucciones indicadas arriba para evitar el vaciado total del silo, efectuando la última parte con el alimentador parado y la tolva de emergencia al piso.
- En caso de renovar el carbón, inicie el llenado cuando el nivel del silo esta todavía alto, procurando que la caída de carbón al silo sea de poca altura y permitiendo que el carbón nuevo y frio haga sello sobre el carbón viajo, para privarle de la circulación de aire superficial.

7. Abnormal conditions:

In case of accident, fire, leak or spill:

1. Evacuate the area if conditions requires it. Do not expose yourself or others to heat, flames, smoke, chemicals, possibly toxic gases or vapors.
2. Call the EMR Emergency Response Center, radio channel 1, telephone **294-5911** and then by radio on **channel 14** to the Shift Supervisor or Power Plant Operations Control Room.
3. Provide the information you have and keep reachable by radio and/or telephone.
4. Do not intervene unless you are trained, have the conditions and have the PPE and the means to intervene with good expectation, depending on the magnitude of the emergency. Refer to Emergency Response Plan.
5. Provide more details to the Emergency Response Team, Squad and your supervisor, as required.
6. Follow the instructions given by your supervisor or emergency response teams.

7.1. Silo emptying with coal hot spots

- If the onset of spontaneous combustion inside the silo is detected, either by detecting CO values other than zero or by measurement of temperature on the silo surface, it is possible to empty it through normal operation, provided that it is done immediately, taking into account that it takes 20 hours to empty or renew the charcoal using the sprayer at full load.
- This operation must be carried out after coordinating the accompaniment of the emergency response team, who must be aware of and prepared to act in case of changing conditions.
- Define, according to the magnitude of the hot spot and the operating conditions, if the silo is going to be completely emptied or if it is going to be renewed by placing new coal on top.
- In case of completely emptying, follow the instructions indicated above to avoid the total emptying of the silo, making the last part with the feeder stopped and the emergency hopper on the floor.
- In case of renewing the coal, start filling when the level of the silo is still high, ensuring that the fall of coal to the silo is low and allowing the new cold coal to seal over the traveling coal to deprive it of the circulation of surface air.

• En ambos casos, durante el proceso de vaciado, monitoree constantemente el valor de concentración CO en el silo, la apariencia del carbón a su paso por la banda del alimentador y la evolución de la temperatura de la pared del silo y conos inferiores. • Si la concentración de CO del silo alcanza el nivel de alarma, realice descarga manual de CO2 al silo sin esperar la activación en automático. La descarga debe ser como mínimo durante 30 minutos para permitir el desplazamiento del oxígeno dentro del silo por suficiente tiempo para extinguir o reducir la magnitud el punto caliente. • En caso de que la temperatura en el cono inferior a la salida del silo supere los 80 °C, habilite la inyección de agua y enfríe por fuera utilizando el sistema contra incendios, con apoyo del equipo de respuesta a emergencias. • Si la producción de CO, humo y calor aumenta, coordine con el equipo de respuesta a emergencias la ejecución de los planes indicados en el FQML-POW-OPP-PRO-0000xx Plan de Respuesta a Emergencias en Planta de Generación	• In both cases, during the emptying process, constantly monitor the CO concentration value inside the silo, the appearance of the coal as it passes through the feeder belt and the evolution of the temperature of the silo wall and lower cones. • If the CO concentration in the silo reaches the alarm level, perform manual CO2 discharge to the silo without waiting for the automatic activation. Discharge should be for a minimum of 30 minutes to allow oxygen displacement within the silo long enough to extinguish or reduce the magnitude of the hot spot. • In case the temperature in the lower cone at the silo outlet exceeds 80 °C, enable the water injection and cool from the outside using the fire system with the support of the emergency response team. • If production of CO, smoke and heat increases, coordinate with the emergency response team the execution of the plans indicated in the FQML-POW-OPP-PRO-0000xx Generation Plant Emergency Response Plan
8. Documentos relacionados: • FQML-POW-OPP-REG-0000nn Registro de inspección de sistema de manejo de carbón • FQML-POW-OPP-REG-0000xx Registro de inspección de silos de carbón. • FQML-POW-OPP-PRO-0000xx Plan de Respuesta a Emergencias en Planta de Generación	**8. Related documents:** • FQML-POW-OPP-REG-0000nn Coal Handling system inspection register • FQML-POW-OPP-REG-0000xx Coal silo inspection register. • FQML-POW-OPP-PRO-0000xx Power Plant Emergency Response Plan